

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-368630
(P2002-368630A)

(43)公開日 平成14年12月20日 (2002. 12. 20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 B 1/04		H 0 4 B 1/04	E 5 K 0 1 1
	1/50	1/50	R 5 K 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2002-128048(P2002-128048)
(22)出願日 平成14年4月30日(2002. 4. 30)
(31)優先権主張番号 0 1 3 0 3 9 3 5. 9
(32)優先日 平成13年4月30日(2001. 4. 30)
(33)優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71)出願人 596092698
ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レーテッド
アメリカ合衆国. 07974-0636 ニュージ
ヤーク, マレイ ヒル, マウンテン ア
ヴェニュー 600
(74)代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫 (外10名)

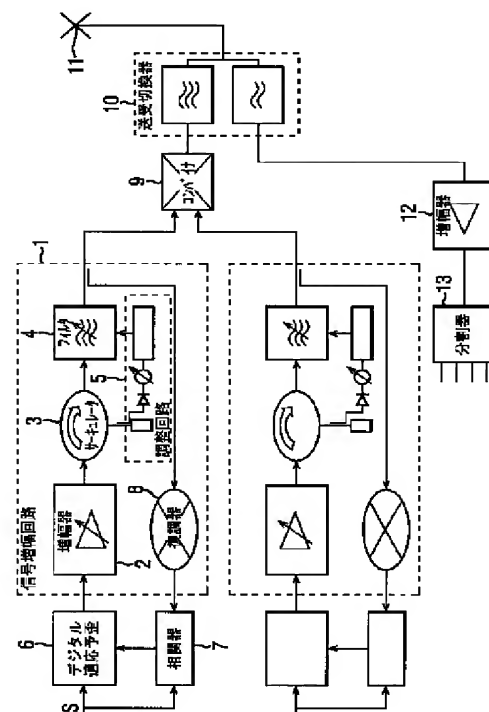
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 同調可能フィルタを備えたチャネル選択性増幅器

(57)【要約】

【課題】 本発明は、伝送システム、特に移動体無線システムにおける送信電力の制御を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の一目的は、現況技術と比較して、特に効率を高め電力消費量を削減しながら、事前定義可能な放出される干渉に対する要件の範囲内で、送信電力の、改善された特に動的な制御を保証する方法を示すことである。この目的のために、本発明は、増幅された送信信号のフィルタリングを、より狭い帯域の同調可能前置フィルタ(4)と広帯域の後置フィルタ(10)の間で分割するようにする。この動作を実施するために、電力増幅器(2)の下流に接続された同調可能フィルタ(4)を備える信号増幅回路を提案する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送システム、特に移動体無線システムにおける送信電力を制御するための方法であって、増幅された送信信号のフィルタリングを狭帯域同調可能前置フィルタ(4)と広帯域後置フィルタ(10)の間で分担させることを特徴とする方法。

【請求項2】 伝送システム、特に移動体無線システムにおける送信電力を制御するための装置であって、電力増幅器(2)と下流の同調可能フィルタ(4)とを備える信号増幅回路を備える装置。

【請求項3】 信号増幅回路の下流に接続された広帯域フィルタ(10)を特徴とする、請求項2に記載の装置。

【請求項4】 同調可能フィルタ(4)の事前設定可能な通過帯域周波数特性の設定値をテーブルに記憶する、請求項2または3に記載の装置。

【請求項5】 電気的および／または電磁氣的設定エレメントによって、事前設定可能な通過帯域周波数を有するようにフィルタ(4)を調整することができる、請求項2から4に記載の装置。

【請求項6】 フィルタ(4)が、戻りパワーを最小限にして調整できる、請求項2または3に記載の装置。

【請求項7】 電力増幅器(2)の上流に接続されたデジタル予歪装置(6)を特徴とする、請求項2から6のいずれか一項に記載の装置。

【請求項8】 予歪装置(6)の適応調整が、チャネル選択性フィルタ(4)の出力信号を用いて実施できる、請求項7に記載の装置。

【請求項9】 開制御ループの形成によって、チャネル選択性フィルタ(4)の出力信号を抽出することができ、送信信号の目標値と実測値の比較を実施するため、復調(8)後に装置(7)を介して抽出した出力信号を予歪装置(6)に送ることができる、請求項7または8に記載の装置。

【請求項10】 伝送システム、特に移動体無線システムの送受信機装置であって、ハイブリッド・コンバイナ(9)又は星型接続(9')を介して信号増幅回路の出力端に相互接続された、請求項2から9のいずれか一項に記載の少なくとも2つの装置を備える送受信機装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本出願は、伝送システム、特に移動体無線システムにおける送信電力を制御する方法および装置、ならびにそれに適合した送受信機装置に関する。

【0002】

【従来の技術】移動体無線システムでは、送受信機装置は、基地局(BTS)のキャビネットに収容されている。こうした基地局は通常、セクタと呼ばれる複数のセルに分割され、1つの基地局は通常3つのセクタをカバ

ーする。使用する通信ネットワークに応じて、セルまたはセクタごとに複数の搬送波が情報伝送に使用できる。例えば、UMTSベースのネットワーク(Universal Mobile Communication System)、すなわち第3世代移動体無線ネットワークでは、セルごとに最大3つの搬送波がある。

【0003】セルごとに複数の搬送波周波数が使用できる場合、様々な送信装置の送信信号は最初に、「ハイブリッド・コンバイナ」によって従来の方法で組み合わせられて、1つの出力信号を形成し、次いでそれが共通アンテナに送られる。1つのセル内でダイバーシチ・モードで動作するためには、搬送波ごとに基本的に2つのアンテナが必要であり、それらのアンテナは通常、送信と受信を行えるように設計されている。しかし、1つのアンテナによって送信と受信を確実に行うには、送信と受信の周波数帯域を分離するための「送受切換器」がさらに必要である。したがって従来は、1つのハイブリッド・コンバイナ、より具体的には1つの基地局の1つの送受切換器で、使用可能な周波数範囲全体をカバーしており、すなわち、これはUMTSシステムでは、ヨーロッパでは約60MHzの周波数範囲となる。

【0004】しかし周波数帯の内側(帯域内)と外側(帯域外)の阻止帯減衰に対する限界は、国際規格によって指定されている。具体的には、UMTS周波数帯域での帯域内限界は、放出される干渉に関して厳しい要件を課す。こうした国際規格、具体的にはUMTSシステムの場合の3GPPなどでは、異なるネットワーク運用者間で内部周波数の再分割を定めていない。したがって、それに対応して、現在の基地局で使用されている送信増幅器およびフィルタは、使用可能な周波数帯域全体をカバーするように設計されている。したがって、現在の広帯域の実装形態では、規定された限界を固守することができるように、対応するシステムのパラメータが、送信増幅器およびフィルタにおいてクリティカルな要件を満たさなければならず、その結果、製造コストおよび運転コストが増大する。

【0005】ネットワーク運用者が、特定の周波数帯域内で、GSM(Global System for Mobile Communication)、UMTS、TDMA(時分割多重アクセス)など複数の移動体無線規格にわたってネットワークを運用するので、付随する産業上および生態上の欠点はますます重大になる。広帯域UMTS送信信号用の送信装置ばかりでなく、狭帯域GSM送信信号用の送信装置も実現しなければならない。GSMベースのネットワークでも、この目的で、送受切換器が、送信帯域と受信帯域を分離するために、それ自体が周知の方式で、複数の送信信号を組み合わせるために周波数範囲全体にわたって同調することができるフィルタを備えた「フィルタ・コンバイナ」とともに使用される。

10

20

30

40

50

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の一目的は、現況技術の前述の問題を回避しながら、特に効率を向上させ、電力消費量を削減しつつ、放出される干渉に対する事前定義可能な要件の範囲内で、送信電力の、改善された特に動的な制御を保証する方法を示すことである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、請求項1、2、および12の特徴を有する方法、装置、および送受信機装置によってこの目的を実現する。

【0008】従属請求項に、有利なおよび／または好ましい実施形態、あるいはさらなる発展形態を記載する。

【0009】本発明によれば、増幅された送信信号のフィルタリングを、より狭い帯域の同調可能前置フィルタと広帯域の後置フィルタの間で分割することが実現される。したがって、この前置フィルタが、周波数帯域内の望ましくないエミッションを抑えることができ、後置フィルタが、遠隔(far-off)選択性、および必要ならば送信帯域と受信帯域の分離を抑えることができる。さらに、この2つのフィルタは互いに独立に製造することができ、カスタマイズする必要はない。

【0010】この目的のため、伝送システム、特に移動体無線システムにおける送信電力を制御する装置を提案する。この装置は、電力増幅器および下流の同調可能フィルタを備える単一増幅回路を備える。

【0011】単一増幅回路内に同調可能フィルタを設けることにより、効率がかなり高く、電力消費量が少なく、したがってコストが低下したチャンネル選択性増幅器を実施することができる。さらに、本発明による装置は、大量生産に適しており、したがって製造コストを大幅に削減することができる。

【0012】さらに、この同調可能フィルタは、他の信号増幅器の、出力から到来し、同じアンテナに作用し、相互変調を発生する恐れのある信号から電力増幅器を保護し、その結果として、電力増幅器の出力端に配置されたサークキュレータに対する要件が大幅に緩和される。

【0013】さらに効率を高め、「スプリアス・エミッション」と呼ばれる干渉信号に関して、環境への影響を最小限にとどめながら送信信号の本質的に線形の増幅を確実に行うために、本発明の好ましい実施形態によれば、電力増幅器の上流にデジタル予歪装置を接続することが実現される。

【0014】予歪装置が適応装置として適切に設計されている場合、同調可能フィルタの、普通なら周波数に依存する透過曲線が、信号増幅回路の出力端で抽出された信号のフィードバックによって補償でき、したがって伝送曲線の平坦性要件を緩和することができる。

【0015】実際の設計では、この目的のために、抽出された信号を、復調後に相関器装置を介して予歪装置に送って、送信信号の設定値と実際値の比較を実施するこ

とが実現される。さらに、デジタル予歪装置の処理用帯域幅を有利な形で大幅に低減することができ、それによってコストが削減される。

【0016】他の好ましい実施形態では、電力増幅器および同調可能フィルタは、ハウジング内に収容され、それによって出力送信電力と下流のフィルタリングとの間の短い接続経路を介した周波数関連付け(frequency association)が保証される。したがって、電力損失およびケーブルのコストを最小限に抑えることができ、適応の問題を本質的に排除することができる。

【0017】好ましい実施形態によれば、同調可能フィルタの周波数依存設定値は、それ自体が周知の方式で必要な通過帯域に従ってアドレス指定することができるタイプのテーブルに組み込むことができ、適切なさらなる発展形態では、このフィルタは、電気的および／または電磁氣的設定エレメントを介して単純な方式で調整することができる。

【0018】代替実施形態では、同調可能フィルタを、最小戻りパワーに応答して調整することが実現され、そのため特にエージングおよび／または温度の変動による公差を補償することができ、それによって本質的により有効で長期間の全体的有用性が保証される。

【0019】したがって、本発明による解決策により、電力増幅器の効率が確実に全体的に向上し、その結果、従来のフィードフォワード増幅器と比べて、電力損失が低減し、スペースが縮小する。さらに、フィルタリングを分割することによって、製造コストおよび特に調達コストを削減することができる。

【0020】特に適切な実施形態によれば、本発明による装置は、複数の送信信号を一緒に共通アンテナにスイッチし、基地局内、特にUMTSベースのネットワークの基地局内に好ましい方式で配設される、送受信機装置の一部となる。本発明を、実例により2つの好ましい実施形態および添付図面を参照して以下に詳細に説明する。

【0021】

【発明の実施の形態】最初に、図1を以下に参照する。この図は、ハイブリッド・コンバイナ送受切換器構成を介してアンテナに作用する、本発明による、送信電力を制御する2つの装置を備えた送受信機装置の簡略化した構成図である。この実施形態によれば、送受信機装置は、UMTSベースの移動体無線システムの基地局内に組み込まれる、図1に示した2つの装置は、それぞれチャンネル選択性信号増幅器回路を有し、互いに対応する。したがって、一方の制御装置に関する以下の説明は、並列接続された第2の装置にも適宜当てはまる。

【0022】図1によれば、チャンネル選択性信号増幅回路は、電力増幅器2および電力増幅器2の下流に接続された同調可能フィルタ4を備え、共にハウジング1内に

10

20

30

40

50

配置される。電力増幅器2およびフィルタ4は、サーキュレータ3を介して相互接続される。さらにフィルタ4を調整するために、調整回路5が、この分野の当業者にはそれ自体が周知の方式で、戻りパワーを最小限にして必要な通過帯域周波数を設定することができるように、サーキュレータ3およびフィルタ4に接続される。このタイプの調整は、特にエージングおよび／または環境の影響、例えば周囲温度による公差を補償することができるので、好ましいと考えられる。

【0023】まず、電流増幅器2の下流に接続されたデジタル適応予歪段6が、送信すべきユーザ／制御データが中に埋め込まれた、ベースバンド処理ユニット（図示せず）からくる信号Sを転送する。

【0024】さらに信号増幅回路は、相関器装置7を有し、そこに信号Sが同様に送られる。さらにフィルタ4の出力に存在する無線周波数出力信号が、開制御ループによって抽出され、復調装置8および相関ユニット7を介して送達される。相関装置7の出力信号が、デジタル予歪段6にフィードバックされる。

【0025】フィルタ4の出力に存在する信号はさらに、第2の信号増幅回路（図示せず）の対応する出力信号とともに、ハイブリッド・コンバイナ9および送受切換器10を介して共通アンテナ11にスイッチされる。広帯域デュプレックス・フィルタ10は、当該の送信システムに対して具体的に許される、送信周波数帯域内の全周波数範囲を基本的に転送し、当業者に周知の方式で、許される周波数帯域の外側の望ましくない放出された干渉の抑制、および送信器と受信器の分離を保証する。組み合わせられた受信信号を分割するために、受信帯域は、送受切換器10から増幅器12および分割ユニット13にスイッチされる。

【0026】本発明による信号増幅回路の動作モードは、基本的に以下の通りである。最初に、ベースバンド信号処理ユニット（図示せず）を介して到着した、ユーザ／制御データを含む信号Sは、適応予歪ユニット6に送られ、その予歪曲線は、設定信号Sと抽出され復調された実際の信号との相関によって適応的に調整される。したがって、フィルタ4の従来は周波数に依存した伝送曲線は、適応予歪段ですでに補償することができ、それによってチャネル選択に使用される同調可能フィルタ4の伝送曲線の平坦性に対する要件が緩和される。したがって、変調された無線周波数信号の識別または選択の大幅な改善が、デュプレックス・フィルタ10とは違ってより狭い帯域設計になっているフィルタ4および予歪ユニット6によって実現できる。

【0027】さらに波高率およびフィルタリングに対する要件が緩和でき、その結果、電力増幅器2における信号Sの基本的に線形の増幅が実現され、同時に「スプリアス・エミッション」と呼ばれる干渉信号が、本質的に環境に影響を与えないようになる。

【0028】さらに、開制御ループを用いて、無線出力信号から回復されたベースバンド信号のフィードバックにより、予歪ユニット6の処理用帯域幅が低減できる。したがって、通常なら隣接する±2チャンネル中の干渉の低減が必要である場合、または一方のチャンネルの帯域幅が例えば5MHzである場合、25MHzの処理帯域幅が必要となる。同調可能フィルタ4を設定した後に、隣接する外側のチャンネルに対して阻止帯効果が働くように、すなわち隣接する外側のチャンネルがフィルタされるように、後置フィルタリングを設計する場合、適応予歪ユニット6の処理帯域幅を例えば±1チャンネルに低減することができ、その結果、適応予歪ユニット6の処理帯域幅は15MHzに減少する。

【0029】さらに、下流のチャネル選択性フィルタ4の阻止帯効果により、出力増幅器2は、他の出力増幅器の出力から到着し、同じアンテナ（11）に作用し相互変調を発生する恐れのある信号から保護され、それによって電力増幅器2の出力端にあるサーキュレータ3に対する要件がさらに緩和される。

【0030】電力増幅器2と同調可能フィルタ4を共通のハウジング1内に配置したことにより、さらに電力増幅器2とフィルタ4の間の周波数関連付けが保証される。さらに、それに関連して電力増幅器2の出力端とフィルタ4の入力端の間の接続経路が短いために、電力損失、適応の問題、および両装置間のケーブルのコストも最小限に抑えることができる。

【0031】フィルタ4の設計については、使用するフィルタの極位置の数は、特定の周波数範囲内における無線周波数信号の阻止帯減衰に対する要件に本質的に依存する。しかし、同調可能フィルタ内のフィルタリングが、中程度、すなわち例えば2チャンネル間隔の場合に20dBであり、通常ほんの少数、例えば2つのフィルタ極しか有しないと想定することができる。フィルタ4の電力損失、特に熱損失を最小限に抑えるために、高性能のフィルタ、例えばセラミックおよび／または銀被覆金属を有する空洞フィルタを使用するようにする。

【0032】フィルタリングを狭帯域同調可能フィルタ4と広帯域外部フィルタの間で分割したことにより、この実施形態では、デュプレックス・フィルタ10、すなわち2つのフィルタ・ユニットを互いに独立に製造することができ、カスタマイズする必要はない。同調可能フィルタ4は、望ましくない帯域内エミッションを抑制するために設けられ、デュプレックス・フィルタ10は、送信器と受信器を分離し、遠隔選択のため、および許可された帯域の外側での放出される干渉を抑制するために設けられ、その結果、デュプレックス・フィルタ10に対するフィルタ要件は非常に厳しいものになる。

【0033】一方、信号はチャネル選択性フィルタ4により事前にフィルタされるので、デュプレックス・フィルタ10には、UMTS周波数帯域内における阻止帯の

減衰に関する要件は課されなくなる。両方のフィルタ、すなわち同調可能前置フィルタ4と広帯域フィルタ10は、周波数範囲全体をカバーすることができるよう適切に設計される。

【0034】チャンネル・フィルタされた複数の無線周波数信号と一緒に1つのアンテナにスイッチされる場合、図1に示すように、こうした信号を、それ自体が周知のハイブリッド・コンバイナ9によって合成することができる。

【0035】図2は図1と同様の回路構成を示しており、したがって、同様のまたは同様に動作するエレメントは、同じ参照記号で示し、したがってさらには説明しない。この図2に示す実施形態によれば、チャンネル・フィルタされた複数の無線周波数信号を合成するために、例えば図1によるハイブリッド・コンバイナの代わりに星形接続9'を使用することもできる。図1に示した、本質的に常に約3 dBの電力損失を引き起こすハイブリッド・コンバイナ9による組合せと比較すると、星形接続9'による組合せではこの電力損失を約2.5 dBまで低減することができる。これが可能になるのは、同調可能フィルタ4が、定義された通過帯域範囲の外側で高いインピーダンスを有し、したがって選択された通過帯域周波数の外側でブロッキング効果を有するからである。したがって相互接続された送信機の異なる送信周波

数が、他のそれぞれのフィルタの出力に負荷を与えない。同様に、図2による実施形態では、共通アンテナ11を経由する送信器と受信器の信号を合成するために、デュプレックス・フィルタ10の中間接続が必要となる。

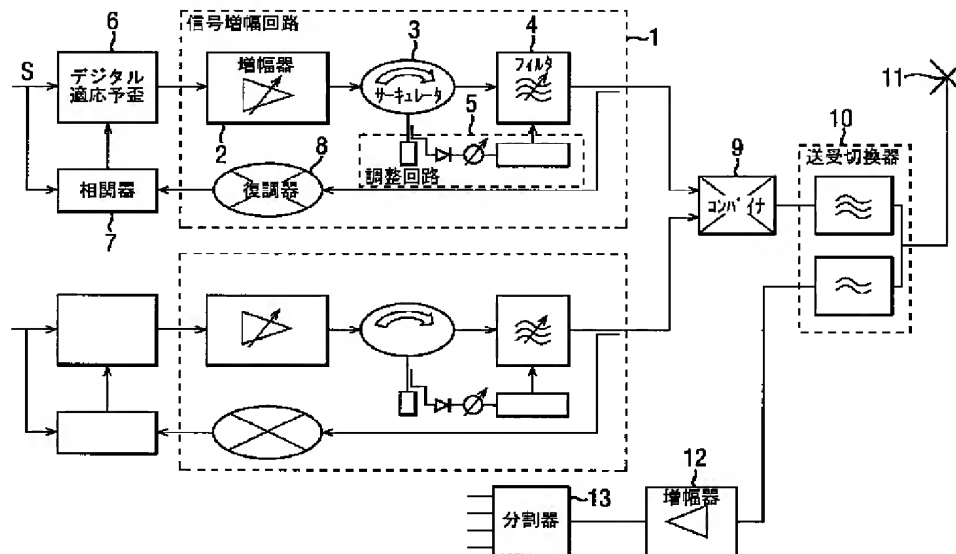
【0036】本発明は、さらに必要な通過帯域周波数によってアドレス指定することができるメモリまたはテーブルに、同調可能フィルタ4を調整するための周波数依存設定値を記憶する実施形態を含む。フィルタ4はさらに、単純で、したがって低コストの設計で、電氣的または電磁氣的設定エレメントによって調整することができる。最後に、本発明の応用分野は、UMTSベースのシステムだけに限定されるものでなく、対応するやり方で、他の規格、特にGSMおよび/かつTDMAに準拠する伝送システムにも適用することができる。さらに本発明は、異なる規格の組合せも包含する。

【図面の簡単な説明】

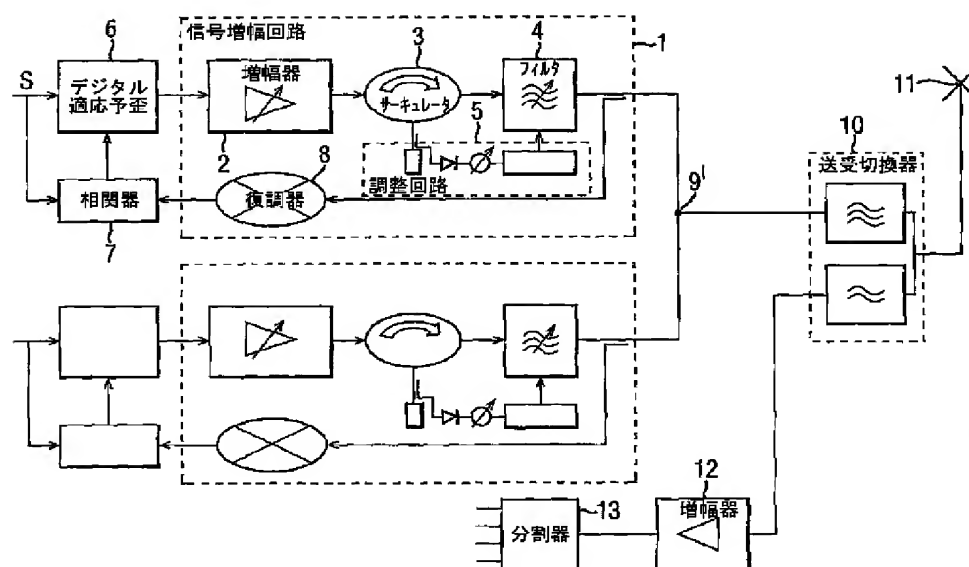
【図1】ハイブリッド・コンバイナを使って、2つの増幅された出力信号電力と一緒に1つのアンテナにスイッチする、本発明の第1の実施形態を示す図である。

【図2】図1に類似するが、組み合わせのためにハイブリッド・コンバイナの代わりに星形接続を使用した実施形態を示す図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ノルベルト ボグネル
ドイツ国 ノイマルクト, ゲルハルト ハ
ウプトマン シュトラッセ 36アー

(72)発明者 カイ-ウィ リッター
ドイツ国 ロス, ギセラーシュトラッセ
1

(72)発明者 ホルスト シェンケル
ドイツ国 デー90542 エッケンタール,
フォーゲルヘルド 1

Fターム(参考) 5K011 BA04 DA24 DA27 JA01 KA03
KA13
5K060 BB00 CC04 HH06 HH11 JJ18
LL01

PAT-NO: JP02002368630A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002368630 A
TITLE: CHANNEL-SELECTIVE
AMPLIFIER WITH TUNABLE
FILTER
PUBN-DATE: December 20, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BOGNER, NORBERT	N/A
RITTER, KAI-UWE	N/A
SCHENKEL, HORST	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LUCENT TECHNOL INC	N/A

APPL-NO: JP2002128048

APPL-DATE: April 30, 2002

PRIORITY-DATA: 200101303935 (April 30, 2001)

INT-CL (IPC): H04B001/04 , H04B001/50

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transmission power control method in transmission systems, in particular, mobile radio systems.

SOLUTION: An amplifier for indicating a way of guaranteeing, as compared with the state of the art, improved particularly in dynamic, control of transmission powers within predefinable emitted interference requirements with, in particular, increased efficiency and reduced power consumption. For this purpose, the amplifier provides for the filtering of an amplified transmission signal to be divided up between a narrow-band tunable pre-filter (4) and a broadband post-filter (10). For performing this operation, a signal-amplification circuit is proposed which comprises a tunable filter (4), which is connected downstream of a power amplifier (2).

COPYRIGHT: (C)2003,JPO